

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-189096

(43)Date of publication of application : 26.10.1984

(51)Int.Cl.

B23K 35/26  
C22C 13/00

(21)Application number : 58-062017

(71)Applicant : SENJIYU KINZOKU KOGYO KK  
NIPPON CABLE SYST INC

(22)Date of filing : 08.04.1983

(72)Inventor : NARITA YUKIRO  
TAGUCHI NARUTOSHI  
KATO RIKIYA

## (54) SOLDER ALLOY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a solder alloy which is harmless, has excellent adhesive strength and operability, and reduces change in the lapse of time by mixing zinc, bismuth and tin in specific ratios.

CONSTITUTION: A solder alloy of the compsn. consisting of 5W15wt% zinc, 3W 20wt% bismuth and the balance tin is prepd. The solder alloy yields substantial adhesive strength (strength to removability) even if the working temp. is low and the content of zinc is relatively low; in addition, the alloy has the characteristic that reduces change in the lapse of time.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭59—189096

⑭ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 K 35/26  
C 22 C 13/00

識別記号 庁内整理番号  
8315—4E  
6411—4K

⑮ 公開 昭和59年(1984)10月26日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑯ 半田合金

⑰ 特 願 昭58—62017

⑱ 出 願 昭58(1983)4月8日

⑲ 発 明 者 成田幸郎

宝塚市栄町1丁目12番28号日本  
ケーブル・システム株式会社内

⑲ 発 明 者 田口稔孫

草加市谷塚町405番地千住金属  
工業株式会社草加事業所内

⑲ 発 明 者 加藤力彌

草加市谷塚町405番地千住金属  
工業株式会社草加事業所内

⑲ 出 願 人 千住金属工業株式会社

東京都足立区千住橋戸町23番地

⑲ 出 願 人 日本ケーブル・システム株式会  
社

宝塚市栄町1丁目12番28号

⑲ 代 理 人 弁理士 湯浅恭三 外4名

明 細 書

1. [ 発 明 の 名 称 ]

半田合金

2. [ 特 許 請 求 の 範 囲 ]

亜鉛5～15重量%、ビスマス3～20重量%、  
鉛残部の組成からなる半田合金。

3. [ 発 明 の 詳 細 な 説 明 ]

本発明は、鉛、亜鉛およびビスマスからなる半  
田合金に関する。

従来の半田は鉛と錫からなるもの(鉛、錫半田)が  
古くから知られているが、鉛の毒性および強度  
が弱い欠点があった。また亜鉛とカドミウムから  
なるもの(亜鉛、カドミウム半田)も知られてい  
る。この半田は鉛、錫半田よりも強度が優れてい  
るがカドミウムの蒸気が作業者の健康上悪影響を  
及ぼす欠点がある。カドミウム、鉛、アンチモン  
等の有害金属を含まない半田としては鉛、亜鉛系  
半田がある。該半田は亜鉛の含有量が多いと接合  
強度は強くなるが融相温度が高いため半田付温  
度も高くなつて半田付部に熱影響を与えるばかり

でなく、酸化量が増大し、それに伴つて流動性を  
低下させるため作業性は余りよくないものである。  
一方、鉛、亜鉛系半田で亜鉛含有量の少ない半田  
は、作業性は比較的良好であるが接合強度に劣つ  
ている。しかもこれら従来の鉛、亜鉛系半田は一  
般の半田に共通する経時変化(強度低下)が避け  
られない欠点を有している。

先に本発明者の一人は、亜鉛含有量の多い鉛、  
亜鉛系半田にビスマスを添加すると半田の流動性  
が良くなることに着目して、鉛65～75重量%、  
ビスマス3～9重量%、亜鉛：残部からなる半田  
合金を発明して特許出願した(特願昭54—  
113380号)。該発明半田は亜鉛含有量は多  
いが流動性は良好で、しかも接合強度が強いとい  
う特徴がある。しかしながら該発明半田は未だ融  
相温度が高いため半田付温度も高くなつて半  
田付部への熱影響が心配されるものである。

本発明者らは従来の鉛、亜鉛系半田の欠点およ  
び上記発明半田における半田付部の熱影響に鑑み、  
人体に無害で接合強度および作業性に優れ、かつ

経時変化の少ない半田合金、特に自動車および二輪車に用いるコントロールケーブルのインナーワイヤと銅合金との接合（第1図参照）に適した半田を得べく研究を行い、優れた半田合金を得た。すなわち、本発明による半田合金は、

Zn: 5~15重量%,

Bi: 3~20重量%,

Sn: 残部

からなる組成を有し、前記の合金とワイヤの接合の場合、接着強度の規格100kg以上（強度のバラツキを考慮して120kg以上が望ましい）を満足するとともに作業性にすぐれ、かつ経時変化の少ないものである。

次に本発明合金組成の限定範囲とその理由を示す以下の通りである。

Bi: 半田の流動性や腐れ性を改善する成分であつて、これにより前記合金の表面はもとよりワイヤと合金の間に半田が充分浸入する。またBiはSn、Zn系半田に添加した場合、融相融温度及び固相融温度をほとんど変えずに接着強度を向上

特開59-189096(2)

させる。特に高温に長時間さらされた後でも初期の強度を維持する効果がある。3重量%未満ではこれらの効果があらわれず、20重量%を超えると半田が脆くなってしまうのでBiの範囲は5~20重量%と定めた。

Zn: Znは接着強度および融相融温度コントロールのためのもので、5重量%未満では所望の接着強度が得られず、添加量を増すにつれて接着強度も増大するが融相融温度も上昇する。また15重量%を超えると融相融温度の上昇とともに作業性が悪くなり半田付表面が粗くなるので上限を15重量%とした。

次に本発明の実施例および参考例の試験結果を第1表に示す。

これらの結果から本発明半田は参考例半田に比し融相融温度が低く作業性にすぐれ、かつ十分な強度を有していることがわかる。

第1表

		組成(重量%)					融融温度(C)		接着強度 融融温度 (kg)	半田付 性	備 考
		Sn	Zn	Bi	Pb	Sb	L.P.	S.P.			
実施例	1	85	10	5			221	194	188	良好	本発明半田合金
	2	75	20	5			233	183	187	・	
	3	85	5	10			217	191	182	・	
	4	70	15	15			238	187	200	・	
参考例	A	40	60				363	191	175	不良	公知半田
	B	75	25				298	191	155	良好	公知半田
	C	65	32	3			318	195	185	・	公知半田(特 開54- 113380) L.P.が高い
	D	75	20	5			287	192	177	・	上に同じ
	E	58			38	4	188	185	125	・	公知半田

■ L.P. --- 融相融温度、S.P. --- 固相融温度

※ --- 第1図に示すようにコントロールケーブルのインナーワイヤ(φ1.5mm)1と銅合金(φ3×5mm)2を半田付し、ユニゾン試験機で接着強度を測定する。

※※ --- 銅合金にインナーワイヤを挿入後、半田付用フラックスを塗布してから半田浴中に5秒間浸漬し、その半田付状態を目視にて観察する。半田浴の温度は融相融温度+50℃とする。

さらに本発明半田合金の特性を確認するための諸試験を行い以下の結果が得られた。

#### (1) 初期強度

Zn 10%、Bi 5%を含有する本発明の半田合金を用いて、1.5mmφのインナーワイヤに銅合金(φ3×5mm黄銅製ニップル)を半田付した場合のワイヤと合金の融脱強度を第2図に示す要領で試験した。すなわちワイヤ1と合金2をはんだ付したものを支持台に設けた穴3にセットした後、引張速度20mm/分で常温における引張試験を行った。100個の試料についての平均強度は187.7kg(204.5kg~160.0kg)であつて、上記ワイヤと合金の組合せの融脱強度の規格100kg以上に対して十分な強度が得られた。

#### (2) 耐熱劣化による強度変化試験

第4図は上述の試料について高温雰囲気における600時間までの経時変化を測定したグラフであつて、これは80℃の温度で所定時間加熱後、常温まで冷却してから融脱強度を測定したもので

ある。実施は本発明合金。点綴は夫々参考例 A (Sn40%, Zn60%), B (Sn75%, Zn25%), E (Sn58%, Pb38%, Sb4%) の測定値を示す。

これらの結果から明らかな如く、本発明はんだ合金は600時間、経過後もほとんど強度低下が見られない。

### (3) サーマルショック強度変化試験

前記試験と同様、本発明半田合金を用いた試料についてサーマルショック試験を行った。すなわち80℃×3hr→常温×1hr→30℃×3hr→常温×17hrを1サイクルとし各サイクル経過後、常温で引張試験（離脱試験）した結果を以下の第2表に示す。

	離脱強度 (kg)	
	測定値範囲	平均
初期強度	1795~1950	185.8
3サイクル後	1810~1945	190.3
5サイクル後	1825~1955	187.8

第4表	
	離脱強度 (kg)
サンプル1	154.5
2	144.0
3	187.0
平均	161.8

以上述べた如く、本発明の半田合金は作業温度が低く、垂鉛の量が比較的低いにもかかわらず充分な接着強度（離脱強度）が得られ、かつ経時変化の少ない特長を有する。

また、サーマルショックまたは塩水噴霧の如き環境下においても充分な性能を有するものである。

したがって、これらの優れた効果から本発明は斯界に寄与する所大で、工業的に極めて有用である。

### 4. [ 図面の簡単な説明 ]

第1図はコントロールケーブルのインナーワイヤと索端金具と半田付した状態を示す斜視図である。

第2図は上記ワイヤと金具の接着強度を試験す

### (4) 塩水噴霧試験による強度変化試験

前記試験と同様、本はんだ合金を用いた試料を JIS Z-2371 による噴霧試験に供した後、常温で測定した離脱強度は以下の第3表の通りであつて、全く強度の低下が見られなかつた。

第3表

	離脱強度 (kg)	
	測定値範囲	平均
初期強度	1675~2005	188.7
120hr 後	1860~1990	192.9
240hr 後	1810~2045	190.0

### (5) 耐久試験

ワイヤと金具（ニップル）を本半田で半田付したインナーケーブルを第3図に示す要領でパネ機構4（強さ30kg）と支持機構5の間にセットし、1分間60サイクルの往復運動を与へ100万回後の半田付部における残留離脱強度を測定した。結果は第4表に示す通りで、試験後のニップルは若干摩耗していたが各サンプルとも半田付部には異常は認められなかつた。

る要領を示したものである。

第3図は上記ワイヤと金具との接着部の耐久試験を行う要領を示したものである。

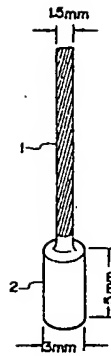
第4図は上記ワイヤと金具の半田付部強度の経時変化を示したグラフであり、80℃の温度で所定時間加熱後常温まで冷却して測定したものである。

- 1 --- インナーワイヤ
- 2 --- 索端金具
- 3 --- 支持台に設けた穴
- 4 --- パネ機構
- 5 --- 支持機構

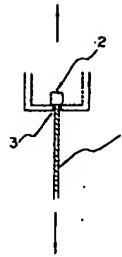
特許出願人 千住金属工業株式会社 (外1名)

代理人 弁理士 島 茂 恭 (外4名)

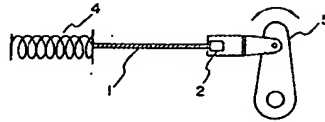
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

